

- [4] M. König et al., "MA2RA - Manual Assembly Augmented Reality Assistant," in *2019 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM)*, 2019, pp. 501-505, doi: 10.1109/IEEM44572.2019.8978844.
- [5] Системи автоматизованого проєктування. Конспект лекцій [Електронний ресурс]: навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Комп'ютерно-інтегровані технології виробництва приладів» спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад. К. С. Барандич, О. О. Подолян, М. М. Гладський. – Електронні текстові дані (1 файл 3,13 Мбайт). Київ, Україна: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 97 с.

УДК 681.52; 004.71

ВИБІР ТА АНАЛІЗ РОБОТИ ДАТЧИКІВ ДЛЯ РОЗРОБКИ НАДІЙНОЇ СИСТЕМИ НАВІГАЦІЇ ТА КОНТРОЛЮ ТЕЛЕКЕРОВАНОЇ РОБОТИЗОВАНОЇ ПЛАТФОРМИ

Кравець І. Г., Глухов О. В., Кравчук О. О.

*Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна
E-mail: ivan.kravets@nure.ua, oleg.glukhov@nure.ua, olha.kravchuk@nure.ua*

Навігаційна система – це набір пристроїв, алгоритмів і програмного забезпечення, що дозволяє орієнтувати об'єкт у просторі. Важливим моментом є вибір датчиків, які в поєднанні з алгоритмами та аналізом за допомогою програмного забезпечення змушують пристрій рухатися у той чи інший бік [1, 2].

Датчики/детектори/перетворювачі – це електричні, оптико-електричні або електронні пристрої, що складаються зі спеціальної електроніки або інших чутливих матеріалів, для визначення наявності певної сутності чи функції. Деякі призначені для визначення фізичних властивостей, таких як температура, тиск або випромінювання, а інші можуть виявляти рух або близькість.

Наше завдання запропонувати датчики та алгоритм для успішної навігації в просторі телекерованої платформи. Необхідно правильно інтерпретувати інформацію про навколишнє середовище, одержану від датчиків, і постійно відстежувати власні координати.

У ході аналізу роботи системи навігації [3, 4], одними із складових датчиків для надійної телекерованої платформи є:

- датчики зору та зображення;
- датчики наближення;
- датчики положення;
- датчики руху.

В якості лазерного далекоміра, ми можемо запропонувати PNBC008. Лазерний далекомір Wenglor PNBC008 – надійне рішення для використання у різних галузях промисловості. Датчик має аналоговий вихідний сигнал струмом 4-20 мА напругою 0-10 В. Оснащений інтерфейсом Ethernet TCP/IP для віддаленої передачі сигналу та можливості застосування додаткових програмних засобів. Забезпечує

точні показники в діапазоні 0,2-1 м та стабільні результати. На відміну від аналогів: високоточний лазерний датчик.

Для успішної роботи датчика, запропоновано методику засновану на фреймворку ROS (robotic operating system), та пакеті amcl 2 [5, 6, 7]. Amcl - система імовірнісної локалізації робота, що рухається в 2D. Він реалізує адаптивний підхід, який використовує фільтр частинок для відстеження положення робота на відомій карті.

Нижче наведена схема реалізації побудови карти, за допомогою використання високоточного датчика PNBC008, в складі єдиної системи з пакетом amcl 2.

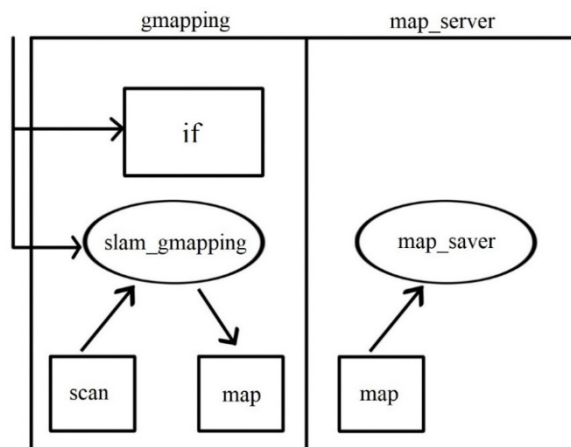


Рис. 1. Структура роботи пакетів, які реалізують побудову карти місцевості

У доповіді наведено перевагу використання точного лазерного далекоміра Wenglor PNBC008, у складі роботи фреймворку ROS, та з його використанням одним з найліпших пакетів побудови та обробки інформації навколишнього середовища.

Ключові слова: датчик; система навігації; локація.

Література

- [1] Y. Zhang, *Key Technologies of Magnetically-Coupled Resonant Wireless Power Transfer*. Singapore: Springer Theses, 2018.
- [2] T. Narendran, Mr. P. Saravanan, Dr. V. Nandagopal, "Design and Implementation of Smart Docking and Recharging System for Defense Robot", *IOSR Journal of Electrical and Electronics Engineering*, vol. 10, no. 1, pp. 38-41, 2015. DOI: 10.9790/1676-10123841
- [3] M. Tampubolon, L. Pamungkas, H.-J. Chiu, Y.-C. Liu, Y.-C. Hsieh, "Dynamic Wireless Power Transfer for Logistic Robots", *Energies*, vol. 11, no. 527, 2018, doi:10.3390/en11030527
- [4] R. Safin, R. Lavrenov, K.-H. Hsia, E. Maslak, N. Schiefermeier-Mach, E. Magid, "Modelling a TurtleBot3 Based Delivery System for a Smart Hospital in Gazebo", in *International Siberian Conference on Control and Communications*, 2021, 1-6.
- [5] О. Глухов, В. Чекубашева, "Реалізація алгоритму EKF SLAM на базі програмного пакету MATLAB", на *Радиоелектроніка та молодь у XXI столітті*, Харків, 2021, с. 75–76.
- [6] J. Pérez, F. Nashashibi, B. Lefaudeux, P. Resende, E. Pollard, "Autonomous Docking Based on Infrared System for Electric Vehicle Charging in Urban Areas", *Sensors*, no. 13, pp. 2645-2663, 2013.
- [7] V. Chekubasheva, O. Glukhov, O. Kravchuk, V. Rohovets, "Creation of a remote presence robot based on the TI-RSLK development board", in *II International Advanced Study Conference Condensed Matter and Low Physics*, Kharkiv, p. 229.